پیمائش و نظامِ اکائیات بینِ اقوامی

مع تعلیق جدول دوری

بقلم حذیفہ

پیمائش و نظامِ اکائیات بینِ اقوامی

مع تعلیق جدول دوری

بقلم حذیفہ

بسم اللہ الرحمن الرحیم

مقدمہ

اشیاء کی دو اقسام ہیں

- ایک وہ ہے جس کے جدا جدا افراد ہوتے ہیں جیسے سیب، آدمی وغیرہ۔ و اس کی مقدار کا اندازہ کرنے کو ہم **شمار کرنا** کہتے ہیں چار آدمی، ایک سورج، دو مثلث۔
- دوسری وہ ہے جس کے افراد نہیں ہوتے جیسے طول، زمانہ، وزن، حرارت، وغیرہ۔ تو اس کی مقدار کا اندازہ کرنے کے لیے ہم نے افرادِ فرضی وضع کیے جیسے **بالش** طول کے لیے، **پیالا** مائعات کے حجم کے لیے، **گھنٹہ** زمانہ کے لیے۔ پھر ان افراد فرضی کو شمار کرتے ہیں جیسے آٹھ بالش رسی، چار کپ پانی وغیرہ، و اسے شمار کرنے کو ہی ہم **پیمائش** کہتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں کہیں تو کسی مقدار کی پیمائش اسی کی ایک معلوم مقدار سے تقابل کر کے کی جاتی ہے جیسے بالش طول کی ایک معلوم مقدار ہے، جس سے کسی بھی طول کی پیمائش کی جا سکتی ہے۔

پھر وہ معلوم مقادیر، یعنی جن سے پیمائش کی جاتی ہے، یعنی بالش، کپ وغیرہ، **اکائی** کہلاتی ہیں۔ و معلوم ہونا چاہیے کہ اکائی لفظِ مشترک ہے جس کا ایک معنی تو وہ ہے جو گزرا، و دوسرا معنی اعداد میں وارد وہ رقم ہے جس کے داہنے جانب کوئی رقم نہ ہو یا اعشاریہ کے بعد ہو جیسے 58 میں 8، 7 میں 7، 176.2 میں 6۔

ایسے ہی زمانہ کی اکائیات ہیں۔ **دن** جو ایک غروبِ شمس سے اگلے غروب تک کا زمانہ ہے، و **ماہ** یعنی جس میں بعض 30 دنوں کے ہیں و بعض 31 و بعض 29 و بعض 28 دنوں کے، و **سال** 12 ماہوں کا زمانہ ہے، و 1 دن کے برابر سے 24 حصہ کرنے پہ ایک حصہ میں جو زمانہ آئے وہ 1 **گھنٹہ** ہے۔

و حرارت کی پیمائش اس کے بعض مخصوص اثر کے واسطہ کرتے ہیں، یعنی اس کے اثر کی معلوم مقدار سے تقابل کر کے جسے **سیلسس** کہتے ہیں جس کا ذکر آگے آئے گا۔

جب کسی مقدار کی ایک سے زیادہ اکائیات ہوں تو ہم اس کی تعبیر ان میں سے کسی میں بھی کر سکتے ہیں، و کسی بھی اکائی کی عبارت کو دوسرے میں تبدیل کر سکتے ہیں اگر ہمیں ان کی آپسی نسبت معلوم ہو جیسے مجھے معلوم ہے کہ میرا 1 بالش میرے 12 انگل کے برابر ہے، و 1 ذراع 2 بالش کے برابر ہے، و 1 قدم برابر ہے 1 ذراع 4 انگل کے۔ تو 9 بالش برابر ہوا -

- 108 انگل کے، کیونکہ 1 بالش = 12 انگل تو 9 بالش = 9×12 انگل = 108 انگل۔
- و 4 ذراع و 1 بالش کے، کیونکہ 1 بالش = $\frac{1}{2}$ ذراع، تو 8 بالش = 8× $\frac{1}{2}$ ذراع = 4 ذراع، و1 بالش باقی رہا، تو ہوا 4 ذراع 1 بالش۔
- و 4.5 ذراع کے، اگر ہم باقی رہے 1 بالش کو بھی ذراع میں تبدیل کریں، یعنی $\frac{1}{2}$ میں ضرب دیں، کہض ہوگا 1× $\frac{1}{2}$ = 0.5 یعنی آدھا ذراع، تو ہوا 4+0.5 = 4.5 ذراع۔
- و 3 قدم و 24 انگل کے، کیونکہ 1 قدم = 1 ذراع 4 انگل، و 1 ذراع = 2 بالش = 24 انگل، تو ہوا

1 قدم = 24 انگل + 4 انگل = 28 انگل، کیونکہ جب اکائیات ایک نوع کی ہوں تو انہیں جمع کر سکتے ہیں۔ تو 1 انگل = $\frac{1}{28}$ قدم، تو 108 انگل = 108× $\frac{1}{28}$ قدم = 3 قدم + $\frac{6}{7}$ قدم = 3 قدم + $\frac{6}{7}$ × 28 انگل = 3 قدم + 24 انگل = 3 قدم و 24 انگل، کیونکہ جب اکائیات مختلف نوع کی ہوں تو انہیں جمع نہیں کیا جا سکتا بلکہ ویسے ہی لکھ دیا جاتا ہے۔

و ان کا حساب حساب جبر کے اصول سے ہوتا ہے۔

حساب جبر

حساب جبر حساب کی وہ قسم جس میں اعداد کو ان کے مخصوص رقم یعنی 1، 2، 3... کے ساتھ دیگر نقوش سے بھی تعبیر کرتے ہیں عموما **حروف ہجاء** سے جیسے ء، ب، ج، ء وغیرہ؛ و ہمیشہ فتحہ کے ساتھ پڑھتے ہیں یعنی ءَ، بَ، جَ، جَ۔ و ان میں وہی اعمال کرتے ہیں جو حساب اساسی میں کرتے ہیں جیسے ء سے 12 مراد لیا ج سے 4، تو ء + ج ہوا 16، و ء × ج ہوا 48 وغیرہ۔ ہم ان حروف سے جو قیمت چاہیں فرض سکتے ہیں بلکہ ان کے لیے کوئی قیمت فرض کیے بنا بھی ان میں عمل کر سکتے ہیں، و ایسے حروف کو **متغیر** کہتے ہیں۔ و بعض مخصوص نقوش ایسے بھی ہوتے ہیں جن کی قیمت متعین ہوتی ہے و انہیں **مستقل** کہتے ہیں جیسے π۔ و تعبیر کے اعتبار سے عدد کی پہلے قسم کو ہم **عدد رقمی** کہیں گے و دوسری کو **عدد حرفی**۔

عبارت جبری کے وہ اجزاء جو + و - سے جدا ہوں **حد** کہلاتے ہیں جیسے عبارت 4ج+بس-6 میں سے 3 حدود ہیں۔ عبارت کی جو حدود ( ) میں ہوں وہ باہری اعداد کے اعتبار سے ایک حد کے حکم میں ہوتی ہیں جیسے 4ج+(بس+6)۔

جب کسی عدد کو عدد حرفی میں ضرب کرنا ہو تو علامتِ ضرب حذف کر کے دونوں کو ایک ساتھ لکھ سکتے ہیں جیسے 4×ج کو 4ج و ایسے ہی ب×ف کو بف۔ لیکن عدد رقمی کے درمیان ایسا نہ ہوگا یعنی 3×5 53 نہ ہوگا کیونکہ وہ تو ترپن ہو جائے گا۔ و ایسے ہی دو یا زیادہ اعداد حرفی کے دمیان نقطہ بھی علامت ضرب کے لیے ہوتا ہے جیسے ب×ف، بف، ب·ف، لیکن اگر کوئی عدد رقمی ہو تو نہ ہوگا جیسے ب·5 و 2·5 نہ ہوگا۔

جب کئی اعداد کو ضرب کرتے ہیں تو ان میں سے ہر ایک دوسرے کا **ضریب** کہلاتا ہے جیسے 6بج میں ہر ایک باقیوں کا ضریب ہے، پھر 6 **ضریب رقمی** ہے، و ب و ج **ضریب حرفی** ہیں۔ و جس حد میں کوئی عدد رقمی نہ ہو جیسے بج، تو اس کا ضریب رقمی 1 ہوتا ہے یعنی 1بج، لیکن چونکہ کسی بھی عدد کو 1 میں ضرب دینے سے وہی عدد آتا ہے تو ضریب 1 کو حذف کرتے دیتے ہیں۔

درجۂ حد سے حد کے حروف کی تعداد مراد ہوتی ہے، جیسے 4بج و 5بب دوسرے درجہ کی حدود ہیں، 3ھ پہلے درجہ کی حد ہے، 2 صفر درجہ کی حد ہے۔

جب دو حدود کو ضرب کرنا ہو تو ان کے ضریب رقمی کو آپس میں ضرب کرو، و ضریب حرفی کو ایک ساتھ لکھ دو جیسے 4ب×5ج ہوا 20بج، 3بج×د ہوا 3بجد، و 2ب×3 ہوا 6ب، ب×بج ہوا ببج جسے لکھتے ہیں ب^{2}ج۔

جس عدد کو خود میں ضرب دیا گیا وہ **جذر** ہے، و عمل میں وہ عدد جتنی مرتبہ آیا وہ اس کا **ارتفاع** ہے جیسے ب×ب ہوا ب^{2}، اس میں ب جذر ہے و 2 ب کا ارتفاع ہے، و کل ب^{2} کو ہم "ب بِارتفع دو" کہیں گے۔ و ایسے ہی ببب ہوا ب^{3}، و ج×ج×ج×... م مرتبہ ہوا ج^{م} یعنی "ج بِارتفاع م"۔ و ایسے ہی ب×ب×ب×ج×ج ہوا ب^{3}×ج^{2} یا ب^{3}ج^{2}۔ و ایسے ہی 9×ب×ب×...م مرتبہ × ج×ج×...ن مرتبہ ہوا 9ب^{م}ج^{ن} یعنی "9 ب بارتفاع م ج بارتفاع ن"۔

و ب^{م}×ب^{ن} ہوا ب$^{م+ن}$، مثلاً ب^{2}×ب^{3} ہوا بب×ببب یعنی ببببب جو ہوا ب^{5} جو برابر ہے ب$^{3+2}$ کے۔ و ایسے ہی ب^{2}×ب ہوا ب$^{1+2}$ برابر ب^{3}۔ یہاں سے معلوم ہوا کہ جس حرف پہ کوئی ارتفاع مذکور نہ ہو اس پہ 1 مقدر ہوگا۔ و جب ضریب مختلف ہوں تو ان کے ارتفاعات جمع نہ ہوں گے جیسے ب^{2}×ج^{5} ہوا ببججججج یعنی ب^{2}ج^{5}، بس اس سے زیادہ کچھ نہیں ہو سکتا۔

واضح رہے کہ ارتفاع 2 و 3 کو مختصرا **مربّع** و **مکعّب** کہا جاتا ہے جیسے ب^{2} کو ب مربع و ب^{3} کو ب مکعب۔ و کسی عدد کو اقواس میں ضرب دینا ہو تو اس کی ہر حد سے ضرب دیتے ہیں جیسے
2(3ب+2-ج) ہوا 2×3ب + 2×2 - 2×ج جو ہوا 6ب+4-2ج۔

و اگر ایک حد کو دوسری سے تقسیم کرنا ہو تو عدد رقمی سے عدد رقمی کو تقسیم کرو و عدد حرفی کو اسی عدد حرفی سے تقسیم کرو جیسے 8بج÷4ب ہوا 2ج، و 6ب÷2 ہوا 3ب، بج÷ب ہوا ج، بب÷ب ہوا ب۔ ورنہ **کسر** کی حالت میں کر کے چھوڑ دو جیسے 12ب÷3ج ہوا ، د$\frac{4ب}{ج}$÷2ھ ہوا $\frac{بج}{2ھ}$۔
و کسر میں اوپر والے کو ہم **مافوق** و نیچے والے کو **ماتحت** کہیں گے جیسے $\frac{ب}{ج}$ میں ب مافوق و ج ماتحت ہے۔ و جہاں عدد میں کوئی ما تحت نہ ہو وہاں 1 مقدر ہوتا ہے جیسے 3ب میں $\frac{3ب}{1}$، 5 میں $\frac{5}{1}$، لیکن اس کو ذکر نہیں کرتے ہیں، کیونکہ کسی بھی عدد کو 1 سے تقسیم کرنے پہ 1 ہی آتا ہے۔

و ب^{م}÷ب^{ن} ہوگا ب$^{م-ن}$، مثلاً ب^{5}÷ب^{3} ہوا $\frac{ببببب}{ببب}$ جو ہوا بب یعنی ب^{2} جو برابر ہے ب$^{5-3}$ کے۔ و اسی لیے ب^{0} ہوا 1 کیونکہ $\frac{ب}{ب}$ ہے ب$^{1-1}$ یعنی ب^{0}، پھر $\frac{ب}{ب}$ ہے 1، تو ب^{0} برابر ہوا 1 کے۔ و ب^{3}÷ب^{5} ہوا ب$^{3-5}$ یعنی ب$^{-2}$، و ایسے ہی $\frac{1}{ب}$ہوا $\frac{ب^{0}}{ب}$ جو ہوا ب$^{0-1}$ یعنی ب$^{-1}$، یعنی $\frac{1}{ب}$ برابر ہوا ب$^{-1}$ کے، و ایسے ہی $\frac{ب}{ج^{2}ھ}$ برابر ہوا بج$^{-2}$ھ$^{-1}$، لیکن مختلف حروف کے ارتفاعات میں عمل تقسیم نہ ہوگا جیسے ب^{5}÷ج^{2} ہوا $\frac{ببببب}{جج}$ یعنی ب^{5}ج^{2}، بس اس سے زیادہ کچھ نہیں ہو سکتا۔

واضح رہے کہ اگر اقواس کو کسی عدد سے تقسیم کرنا ہو تو اس کی ہر حد کو تقسیم کرتے ہیں جیسے
(4ب+6)÷2 ہوا $\frac{4ب}{2}+\frac{6}{2}$ جو ہوا 2ب+3۔

حدود متشابہ وہ ہیں جن کے تمام ضریب رقمی یکساں ہوں جیسے 4ب، 9ب؛ جبھ، 10ھجب کیونکہ ضریب کی ترتیب معتبر نہیں ہے۔ و جن کا کوئی ضریب رقمی مختلف ہو وہ **غیر متشابہ** ہیں جیسے 4ب، 4ج؛ ب، بج؛ 2ب^{2}، 2ب^{3}۔

جمع و تفریق کا عمل خالص حدود متشابہ میں ہوتا ہے۔ پھر دو حدود کو جمع کرنے کے لیے دونوں کے ضریب رقمی کو جمع کرتے ہیں و ضریب حرفی کو نقل کر دیتے ہیں جیسے 4ب+3ب ہوا 7ب، و 2ج+ج ہوا 3ج۔ و ایسے ہی تفریق کا عمل بھی ضریب رقمی میں کرتے ہیں و ضریب حرفی کو نقل کر دیتے ہیں جیسے 9ف-7ف ہوا 2ف۔ و اگر حدود غیر متشابہ ہوں تو علامات جمع و تفریق کے ساتھ ہی چھوڑ دیتے ہیں جیسے 2ب+10ج، 3ب-بج، ب^{3}+ب^{5} وغیرہ۔

اعداد سلبی کو علامت سلب کے ساتھ تعبیر کرتے ہیں جیسے 10-15 ہوا -5، و ایسے ہی 4ب-5ب ہوا -ب۔ و وہ عدد جس میں علامت سلب نہ ہو **عدد ایجابی** کہلاتا ہے جیسے 5 و ب وغیرہ۔ عبارت جبری کی ایک یا زیادہ حدود کو، بلکی پوری عبارت کو، اقواس میں قید کیا جا سکتا ہے، پھر اگر اس کے قبل علامتِ سلب آئے تو اقواس میں قید تمام حدود کی علامت تبدیل ہو جائے گی جیسے 4ب-2ب+3 ہوا 4ب-(2ب-3)، و ایسے ہی 7ب-3ب ہوا -(-7ب+ 3ب)۔ و ایسے ہی ہم اقواس کھول بھی سکتے ہیں، پھر اگر اس کے قبل علامتِ سلب ہو تو اندر کی تمام حدود کی علامت تبدیل ہو گئی۔

دو سلبی اعداد میں عمل ضرب کرنے سے نتیجہ ایجابی آتا ہے جیسے -2ب×-3ج ہوا 6بج، لیکن اگر ایک عدد ایجابی و دوسرا سلبی ہو تو نتیجہ سلبی آتا ہے جیسے 2ب×-3ج ہوا -6بج۔ قاعدۂ عام یہ ہے کہ اگر عمل ضرب میں جفت سلب ہوں تو نتیجہ ایجابی ہوگا و اگر تاق سلب ہوں تو سلبی ہوگا جیسے
-1×-1×-1×-1×1×1×1×1×... ہوا 1
و -1×-1×-1×-1×1×1×1×... ہوا -1

و ایسے ہی تفریق کے دونوں معمولات اگر سلبی ہوں تو نتیجہ ایجابی ہوگا جیسے -ب÷ -ج ہوا ب\ج، و اگر ایک سلبی و دوسرا ایجابی ہو تو نتیجہ سلبی ہوگا جیسے ب÷-ج ہوا -(ب\ج)۔ مذکور قاعدہ اس میں بھی جاری ہوگا جیسے
-1÷-1÷-1÷-1 ہوا 1

و -1÷-1÷-1÷1 ہوا -1۔

جاننا چاہے کہ جب

- متساوی چیزوں میں متساوی زیادتی کرتے ہیں تو نتیجہ متساوی ہوتا ہے۔
  ب=ج تو ب+د=ج+د
- متساوی چیزوں میں متساوی کمی کرتے ہیں تو نتیجہ متساوی ہوتا ہے۔
  ب=ج تو ب-د=ج-د
- متساوی چیزوں میں متساوی ضرب دیتے ہیں تو نتیجہ متساوی ہوتا ہے۔
  ب=ج تو بد=جد
- متساوی چیزوں سے متساوی تقسیم کرتے ہیں تو نتیجہ متساوی ہوتا ہے۔
  ب=ج تو ب\د=ج\د

مساوات سے مراد وہ عبارت ہے جو دو اعداد کے متساوی ہونے پہ دال ہو جیسے ب=6۔ و مقدار معلوم کے حوالے سے مقدار مجہول کو حاصل کرنا **حل عبارت** ہے جیسے 6ب=30 کو حل کیا تو ہوا ب=5۔

جاننا چاہیے کہ ہم علامت تساوی کے دونوں جانب

- ایک ساتھ کچھ بھی جمع کر سکتے ہیں۔
- ایک ساتھ کچھ بھی تفریق کر سکتے ہیں۔
- ایک ساتھ کچھ بھی ضرب دے سکتے ہیں۔
- ایک ساتھ کچھ بھی تقسیم کر سکتے ہیں۔

تو 6ب=30 کو حل کرنے کے ہم نے دونوں جانب کو 6 سے تقسیم کیا کہ 6ب\6 = 30\6 تاکہ ب تنہا ہو جائے، تو ہوا ب=5، کیونکہ متساوی چیزوں کو متساوی سے تقسیم کرو تو نتیجہ متساوی ہوتا ہے۔

مزید امثلہ

- ب+4 = 10
  ب+4-4 = 10-4 دونوں جانب سے 4 تفریق کیا تاکہ ب تنہا ہو جائے
  ب = 6
- ب-3 = 2ب+4
  ب-3+3 = 2ب+4+3 دونوں جانب 3 جمع کیا تاکہ داہنا ب تنہاہو جائے
  ب = 2ب+7 حاصل ہوا
  ب-2ب = 2ب-2ب+7 دونوں جانب سے 2ب تفریق کیا تاکہ وہ بائیں جانب سے ختم ہو جائے
  -ب = 7 حاصل ھوا

-ب×-1 = 7×-1 دونوں جانب -1 کو ضرب دیا تاکہ -ب کا سلب زائل ہو جائے

ب = -7 یہاں یہ دیکھا جا سکتا ہے کہ جب ب سے -7 مراد ہے تو -ب سے 7 مراد ہوگا۔

معلوم ہونا چاہیے کہ ان میں سے ہر قدم کو جدا جدا کرنا ضروری نہیں بلکہ بعض اقدام کو ایک ساتھ بھی لکھا جا سکتا ہے جیسے

ب-3 = 4+2ب سے

- ب = 4+2ب+3 اس میں 3 کو علامت تبدیل کر کے دوسرے جانب بھیج دیا، یا یوں کہیں کہ داہنے جانب -3+3 کو نہیں لکھا کیونکہ اس کی کوئی حاجت نہیں۔
- ب-2ب = 4+3 اس میں ہم نے 2ب کو علامت تبدیل کر کے دوسرے جانب بھیج دیا، یا یوں کہیں+2ب-2ب کو بائیں جانب نہیں لکھا کیونکہ اس کی کوئی حاجت نہیں۔

بلکہ عام طور ہم مذکور دو اقدام کو بھی ملا دیتے ہیں یعنی

ب-3 = 4+2ب مسئلہ

[ب-2ب = 4+3 2ب و 3 کو ایک ساتھ خلاف جانب منتقل کر دیا

-ب = 7

ب = -7 نتیجہ] حل مسئلہ

تو جاننا چاہیے کہ کسی بھی عدد کو علامت تساوی کے دوسرے جانب لے جا سکتے ہیں، و تب

- ایجابی سلبی ہو جائے گا جیسے ب+5 = 2 سے ب = 2-5
- سلبی ایجابی ہو جائے گا جیسے ب-4 = 3 سے ب = 3+4
- ضریب کا مافوق ماتحت ہو جائے گا جیسے 4ب = 2 سے ب = 2\4

  اس میں 4ب مافوق ہے جس کا ماتحت 1 مقدر ہے یعنی 4ب\1
- ضریب کا ماتحت مافوق ہو جائے گا جیسے ب\4 = 1 سے ب = 1×4

مافوق کو دوسرے جانب لے جانے کی شرط ہے کہ وہ کل عبارت کا ضریب ہو، نہ کہ بعض حدود کا۔ و دوسرے جانب وہ کل عبارت کا ماتحت بنے گا، نہ کہ بعض حدود کا۔

جیسے 4(ب+2) = 3ج-1 ہوا ب+2 = $\frac{3ج-1}{4}$

لیکن $\frac{3ج}{4}$ -1 یا 3ج - $\frac{1}{4}$ نہ ہوگا۔

و 4ب+2 = 3ج-1 میں کوئی بھی دوسرے کا ماتحت نہیں بن سکتا۔

ماتحت کو دوسرے جانب لے جانے کی شرط ہے کہ وہ کل عبارت کا ماتحت ہو، نہ کہ بعض حدود کا۔ و دوسرے جانب وہ کل عبارت کا ضریب بنے گا، نہ کہ بعض کا۔

جیسے $\frac{\text{4ب+1}}{\text{2ب}}$ = 3-ب ہوا 4ب+1 = (3-ب)×2ب

لیکن 3×2ب -ب یا 3× - ب×2ب نہ ہوگا

و $\frac{\text{4ب}}{\text{2ب}} + \frac{1}{3}$ = 3-ب میں کوئی بھی ماتحت دوسرے جانب کا مافوق نہ بنے گا۔

و **اضافت** سے مراد ہے کہ ایک مقدار دوسری کے لحاظ سے کتنی ہے، خواہ زیادہ ہو یا کم ہو یا برابر ہو، جس کو ب:ج و ب\ج تحریر کریں گے و "ب بَاِضافت ج" بولیں گے۔

جیسے ایک ڈلیا میں 12 سیب و 8 آم رکھے ہیں، تو سیب کی آم کے جانب اضافت ہوگی 8:12 یا 12\8 تو ہوا 3\2 یا 2:3 یعنی ہر 3 سیب پہ 2 آم ہیں۔

و آم کی سیب کے جانب اضافت ہوگی 12:8 یا 8\12 تو ہوا 2\3 یا 3:2 یعنی ہر 2 آم پہ 3 سیب ہیں۔

تو اگر ہمیں دو مقادیر کی اضافت معلوم ہو، و ایک مقدار معلوم ہو و دوسری مجہول ہو، تو اس مجہول کو بآسانی حاصل کر سکتے ہیں جیسے ب کی اضافت ج کے جانب 7:6 ہے، و ج 42 ہے، تو ب کتنا ہے؟

ب:ج = 7:6 عبارت جبری میں تعبیر کیا

تو ب\ج = 7\6 تعبیر کی دوسری شکل

تو ب\42 = 7\6 ج کو اس کی قیمت سے بدلا جو معلوم ہے

ب = 7\6 × 42 حدود کو حسب قاعدہ جانب خلاف میں منتقل کیا

ب = 6×6 = 36 تو ب 36 ہے۔

نظام اکائیات بین اقوامی

ناپا کے اعتبار سے اکائی کی دو اقسام ہیں، ایک اکائی ناپا و دوسری جو ناپا سے خارج ہو۔ پھر اکائی ناپا کی دو اقسام ہیں۔

- **اکائی اساسی** یعنی وہ اکائی جو محض ہمارا مسلّم ہو جیسے وہ سب جن کا ذکر گزرا۔
- و **اکائی ماخوذ** یعنی وہ اکائی جو دوسری اکائیات سے ماخوذ ہوں جیسے رفتار جس کا ذکر آ رہا ہے۔

کسی چیز کی **رفتار** وہ مسافت ہے جو اس نے ایک معلوم وقت میں تمام کیا، یعنی مسافت کی مقدار کی وقت کی مقدار کے جانب اضافت ہے، تو اگر مسافت 800 قدم تھی و وقت 10 دقیقہ[1] تھا، تو رفتار ہوئی 800قدم\10دقیقہ، پھر عدد رقمی کو عدد رقمی سے تقسیم کیا و حروف یعنی "قدم" و "دقیقہ" کو ویسے ہی چھوڑ دیا، تو ہوا 80قدم\دقیقہ،

---

[1] یعنی minute

جس کو 80 قدم دقیقہ$^{-1}$ بھی لکھ سکتے ہیں، و اگر بات کریں رفتار کی اکائی کی تو وہ ہے جو مسافت کی اکائی و وقت کی اکائی سے مرکب ہو یعنی قدم دقیقہ$^{-1}$، قدم گھنٹہ$^{-1}$، ذراع دقیقہ$^{-1}$ وغیرہ۔

اب معلوم ہونا چاہیے کہ قدیم زمانہ میں دنیا کے مختلف حصوں میں مختلف اکائیات بنائی گئیں جیسے **انگوٹھا** مغرب میں مسافت کی اکائی تھا، **لِی** چین میں، **پوروشا** یعنی ایک آدمی کی لمبائی، ہند میں وغیرہ۔ پھر جن اکائیات کے نام مشترک ہوتے تھے ان کے معانی بھی مختلف ہوتے تھے، مثلا قدم و ذراع کیونکہ جہاں لوگ لحیم شحیم ہوں گے وہاں قدم و ذراع کی مقدار زیادہ ہوگی، و جہاں چھوٹے ہوں گے وہاں ان کی مقدار کم ہوگی، پھر یہ فرق ایک ہی قوم کے باہمی افراد میں بھی پایا جاتا ہے۔

قدیم زمانہ میں تو اکائیات مذکور سے عام امور میں کام چل گیا، لیکن جیسے جیسے سائنسی و ہندساتی ترقی ہوئی تو وہ بڑا مسئلہ بنیں کیونکہ وہاں تو مقدار میں بریک فرق بھی نتائج کو متغیر کر دیتا ہے جب کہ یہ تو بڑے بڑے فرق ہیں۔ تو پیمائش سے ابہام کو رفع کرنے کے لیے دنیا میں کئی نظام بنائے گیے، جن میں سے پہلا معلوم نظام 2500قع فرعون کا حکم ہے جس میں اس نے ہرم بنانے والوں کے لیے طول کی اکائی **ذراعِ فرعون** مقرر کیا تھا و اپنی ذراع کے برابر پٹری بنوا کے مہیا کرایا تھا، و آخری نظام ہے **نظام اکائیات بین اقوامی**[2]، اختصاراً ہم اسے **نابا** کہیں گے، و یہ 1960بع میں قائم کیا گیا تھا، و اس زمانہ میں دنیا کا سب سے مشہور نظام ہے، و اس نظام کے تحت پیمایش کے لیے ایسی اکائیات مقرر کی گئیں جو دنیا میں تمام سائنسدانوں کو حاصل ہوں۔ و ان اکائیات کو **اکائی میٹرک**[3] کہتے ہیں۔

اس نظامِ اکائیات کو **وزن و پیمائش کی کانفرنسِ عام**[4] نے بنایا و سمبھالا ہوا ہے، جو **وزوں و پیمائش کے دفتر بین اقوامی**[5] کا اعلی ضمہ دار ہے، و یہ دفتر اقوامی 1875بع میں بنایا گیا تھا۔ و ریاسات جو اس کی افراد ہیں پیمائش کے علم و پیمانوں سے متعلق امور میں ایک ساتھ فیصلہ لیتی ہیں۔

نابا میں اکائیات کی تین اقسام ہیں، پہلی وہ جو عین نابا کی اکائیات ہیں، دوسری وہ جو نابا کی اکائیات تو نہیں ہیں لیکن ان کو نابا کی اکائیات کے ساتھ استعمال کرنا جائز ہے، تیسری وہ جن کو نابا کے ساتھ استعمال کرنا نا جائز ہے۔ خیر عالمی جماعت سائنسی کا مطالبہ و کوشش ہے کہ سائنس میں نابا کے سوا کوئی دوسری اکائیات استعمال نہ کیا جائے، لیکن اس کے باوجود بہت سی غیر نابا اکائیات مختلف اقوام میں جاری ہیں۔

نابا کی اکائیات کی دو اقسام ہیں، اساسی و ماخوذ۔ **اساسی** وہ ہے جو تعریف سے مقرر کی گئی ہے و وہ سات ہیں جو درج ذیل جدول میں اپنی خاص علامت کے ساتھ مذکور ہیں۔

---

[2] انگیرز میں کہتے ہیں International System of Units و اختصاراً SI units کہتے ہیں۔

[3] یعنی metric unit۔

[4] یعنی General Conference on Weights and Measures۔

[5] یعنی International Bureau of Weights and Measures۔

اکائی	مقدار کے لیے	علامت
لمحہ	زمانہ	ہ
میٹر	طول	م
کلو گرام	ماس	جگ[6]
امپیر	جریان برقی	پ
کیلون	حرارت حرکیاتی	ک
مول	مقدار مادہ	مو
قندیلہ	شدت چمک	ق

اس جدولِ مذکور میں میں نے اکائیات کی علامات اردو میں وضع کی ہیں، و اپنی کتابوں میں انہیں ہی استعمال کروں گا۔ جب کہ یہ علامات اصلاً انگریزی میں ہیں و نابا کا مطالبہ ہے کہ انہیں پورے عالم میں انگریزی میں ہی استعمال کیا جائے[7]۔ لیکن ہم اس کے پابند نہیں ہیں، لیکن ہم تعبیر تو بدل سکتے ہیں لیکن معانی میں ان کی اقتداء کریں گے کیونکہ اس کے علاوہ اور کوئی چارا نہیں ہے، کیونکہ علم پیمائش میں ہم ان سے بہت پیچھے، نا ہی ہمارے پاس اس کے لیے آلات ہیں، و پھر اس میں کوئی حرج بھی نہیں ہے۔

ماخوذ وہ ہے جو دوسری اکائیات سے آخذ کی گیی ہو، خواہ وہ دوسری اکائیات اساسی ہوں یا وہ بھی ماخوذ ہوں، لہذا یہ غیر محصور ہیں۔ پھر ان میں بعض ایسی ہیں جن کے لیے مخصوص علامات و نام وضع کیے گیے ہیں۔ چند امثلہ درج ذیل ہیں۔

---

[6] کلو کو میں نے ک یا ک کے بجائے ج سے تعبیر کیا ہے، جس کی وجہ آگے مذکور ہے۔

[7] یعنی لمحہ s - second
میٹر m - metre
کلو گرام kg - kilogram
امپیر a - ampere
کیلون k - kelvin
مول m - mole
قندیلہ cd - candela.

مقدار کی	اکائی	تعبیر اکائی	نام اکائی	علامت اکائی
رقبہ	میٹر مربع	م^{2}	—	—
حجم	میٹر مکعب	م^{3}	—	—
تکرار	دوران فی لمحہ	ہ$^{-1}$	ہرز	ہز
کثافت	ماس فی حجم	جگ · م$^{-3}$	—	—
رفتار	میٹر فی لمحہ	م · ہ$^{-1}$	—	—
سراعت	رفتار فی لمحہ	م · ہ$^{-2}$	—	—
قوت، زور	سراعت فی ماس	جگ · م · ہ$^{-2}$	نیوٹن	ن
دباو	قوت فی مربع میٹر	ن · م$^{-2}$	—	—
عمل، استطاعت، مقدار حرارت	نوٹن تا میٹر	ن · م	جول	ج
طاقت	استطاعت فی لمحہ	ج · ہ$^{-1}$	واٹ	ٹ
مقدار برق	جریان برق تا لمحہ	پ · ہ	کولم	ک
وولٹیج	واٹ فی امپیر	ٹ\پ	وولٹ	لٹ

جاننا چاہیے کہ نابا کی تمام اکائیات **مجرد** ہیں، یعنی **جز تبدیلی** سے خالی ہوتی ہیں، و وہ جو جز تبدیلی شامل کر کے بنے تو وہ **غیر مجر** ہے۔ مثلاً لمحہ مجرد ہے و دقیقہ غیر مجرد، کیونکہ دقیقہ حاصل کرنے کے لیے لمحہ میں جز تبدیلی کو ضرب دیا جاتا ہے یعنی 60 کو، تو دقیقہ میں جز تبدیلی 60 شامل ہوا، و ایسے ہی کلو میٹر کہ اس میں جز تبدیلی 1000 شامل ہوتا ہے۔ و ایسے ہی اکائیاتِ مرکبہ جو مجرد اکائیات سے بنے تو وہ مجرد ہیں جیسے م · ہ$^{-1}$، و جس میں ایک بھی غیر مجرد اکائی شامل تو وہ غیر مجرد ہے جیسے جم · ہ$^{-1}$ و جم · گھ$^{-1}$۔

بہر حال کبھی مقدار اتنی زیادہ یا کم ہوتی ہے کہ اکائیِ مجرد میں اس کی تعبیر مناسب نہیں ہوتی جیسے 3،000،000م یعنی تین میلین میٹر یا 1\200،000 ہ یعنی ایک لمحہ کا دو ہزاروان حصہ۔ لیکن اکائی غیر مجرد میں بآسانی کی جا سکتی ہے، لہذا ہم اُسے استعمال کرتے ہیں جیسے
3،000،000 م = 3×10^{6} م = 3مم

کیونکہ **م** یعنی **میگا** ایک سابق ہے جو 10^{6} کے برابر ہے۔

و $\frac{1}{20000}$ ہ = $\frac{1}{2\times10^{4}}$ ہ = 0.5×10^{-4} ہ = $0.5 \times 10^{-1} \times 10^{-3}$ ہ = 0.05 مہ

کیونکہ **م** یعنی **میلی** ایک سابق ہے جو 10^{-3} کے برابر ہے۔

و سابقات فیزیائی چوبیس ہیں جو اکائیاتِ کے قبل متصل ہوتے ہیں، جن میں سے بارہ 10 کے ارتفعات ہیں و بارہ 10\1 کے، جو درج ذیل دو جدول میں مذکور ہیں۔ و بین اقوامی نظام میں عالمی اتحاد سے ان کے لیے مخصوص نام و علامت وضع کی گئی ہیں۔ لیکن میں اس رسالہ میں وہ نام و علامات تبدیل کر رہا ہوں، جنہیں میں اپنی تمام کتابوں میں استعمال کرنے والا ہوں۔

و علامت اختیار کرنے کا اصل یہ ہے کہ اس کے لیے میں نے خالص وہ حروف اختیار کیے ہیں جو آخر سے منقطع ہوتے ہیں جیسے ب، ج نہ کہ د، ر۔ پھر ارتفاعات ایجابی کے لیے حروف سالم اختیار کیا ہے جیسے ب، ج؛ و ارتفاعات سلبی کے لیے حروف مقطوع جیسے بہ، جہ۔ و متشابہ اشکال والے حروف سے احتراز کیا ہے وقوعِ خطا کے خوف سے، جیسے جب ب اختیار کر لیا تو ت، ث کو چھوڑ دیا، و ایسے ہی متشابہ آواز والے حروف سے بھی احتراز کیا ہے جیسے س و ص کی آواز ایک جیسی ہے تو ص کے بجائے ض کو اختیار کیا۔ و نون مقطوع یعنی نہ کا ذ سے التباس نہ ہوگا کیونکہ ذ، ر، ز، و وغیرہ کو اختیار ہی نہیں کیا ہے۔ و اگر مزید ضرورت ہو تو دو حروف ملا کے اختیار کر سکتے ہیں جیسے بَجْ، بَجْہ وغیرہ۔

نام مشہور	میرا مختار نام	علامت	قیمت
ڈیکا	ایکا	أ	10^{1}
ہیکٹو	بیکا	ب	10^{2}
کلو	جیکا	ج	10^{3}
میگا	سیکا	س	10^{6}
گیگا	ضیکا	ض	10^{9}
ٹیرا	عیکا	ع	10^{12}
پیٹا	فیکا	ف	10^{15}
ایکسا	قیکا	ق	10^{18}
زیٹا	کیکا	ک	10^{21}
یوٹا	لیکا	ل	10^{24}

رونا	میکا	م	10^{27}
کیٹا	نیکا	ن	10^{30}

نام مشہور	میرا مختار نام	علامت	قیمت
ڈیسی	ایکی	ئـ	10^{-1}
سینٹی	بیکی	بـ	10^{-2}
میلی	جیکی	جـ	10^{-3}
میکرو	سیکی	سـ	10^{-6}
نینو	ضیکی	صـ	10^{-9}
پیکو	عیکی	عـ	10^{-12}
فیمٹو	فیکی	فـ	10^{-15}
ایٹو	قیکی	قـ	10^{-18}
زیپٹو	کیکی	کـ	10^{-21}
یوکٹو	لیکی	لـ	10^{-24}
رونٹو	میکی	نـ	10^{-27}
کیکٹو	نیکی	مـ	10^{-30}

نابا کے اصول کے مطابق یہ سابقات ہمیشہ کسی اکائی کے ساتھ ہی آتے ہیں جیسے بم، و تنہاں استعمال نہیں ہوتے جیسے ب، و کبھی بھی ایک اکائی کے ساتھ دو سابقات نہیں آتے جیسے بأم یا ججم وغیرہ، و نا ہی دو سابقات کو ملا کے کوئی سابق وضع کیا جا سکتا ہے جیسے بج = 10^{5} = خ۔

و نام وضع کرنے کا اصل یہ ہے کہ میں نے 10^{1} کے لیے "ایکا" اختیار کیا، پھر اس کے الف کو دیگر حروف سے بدل دیا تو "بیکا"، "جیکا" وغیرہ حاصل ہوا۔ پھر ارتفاعاتِ سلبی کے لیے آخری الف کو یاء سے بدل دیا تو "ایکی"، "بیکی"، "جیکی" وغیرہ ہوا۔

و **اکائی خارجی** کی دو اقسام ہیں، ایک وہ جن کو نابا کی اکائیات کے ساتھ استعمال کرنا جائز نہیں جیسے بالش، ذراع، کیلوری، میکران، فیرمی وغیرہ، و دوسری وہ جن کو نابا کی اکائیات کے ساتھ استعمال کرنا جائز ہے جیسے دقیقہ، گھنٹہ، قدم وغیرہ، بوجہ ان کے مروج ہونے کے۔ ورنہ جماعت سائنسدان عالمی کا مطالبہ تو یہی ہے کہ غیر نابا کی اکائیات کو ترک کر دیا جائے۔

تعریفاتِ اساسیات

چونکہ اکائیاتِ اساسی کی تعریفات تبدیل ہوتی رہی ہیں مزید توضیح و درستگی کی غرض سے۔

لمحہ: ایک لمحہ ایک دقیقہ کا ساٹھواں حصہ ہے جو ایک گھنٹہ کا ساٹھواں حصہ ہے جو ایک دن کا چوبیسواں حصہ ہے، یعنی 1ہ = 1\(24×60×60) دن = 1\86400 دن۔

پھر 1967بع میں لمحہ کی جدید تعریف وضع کی گئی کہ **ایک لمحہ** وہ زمانہ ہے جو ذرۂ سیزم-133 کے 9192631770 ہز تکرارِ انتقالی میں لگتا ہے جب کہ وہ حالت ادنی میں دقیق اعظم ہو۔

میٹر: ایک میٹر قطب شمالی سے خطِ استواء تک کی اقل مسافت، جس میں پیریس واقع ہو، کے دس میلین حصوں میں سے ایک حصہ ہے، یعنی 1م = 1\10،000،000 حصہ۔

پھر 1983بع میں اس کی تعریف کی گئی کہ **ایک میٹر** وہ مسافت ہے جو نور خلاء میں ایک لمحہ کے 299792458ویں حصہ میں، یعنی1\299792458 ہ میں، مکمل کرتا ہے۔

کلو گرام: ایک کلو گرام ایک گرام کا 1000 گنا ہے یعنی 1 جگ = 1گ×1000۔ و **ایک گرام** پانی کی اس مقدار کا ماس ہے جس کا حجم ایک سینٹی میٹر مکعّب ہو، یعنی 1گ = 1بم^{3} پانی کا ماس۔

پھر 1889بع میں **کلو گرام** کی تعریف ایک نمونۂ عالمی کے ماس سے کی گئی جو ایک پلاٹینم-ایریڈم کا اسطوانہ ہے، و وہ فرانس میں محفوظ ہے۔

امپیر: ایک امپیر ایک ابامپیر کا دسواں ہے جو جریان برق کی وہ مقدار ہے جو اگر ایک سینٹی میٹر کے فاصلہ سے جدا دو تاروں میں گزرے تو ہر سینٹی میٹر طول کے درمیان دو ڈائن کی قوت پیدا کرے۔

پھر اس کی تعریف تبدیل کی گئی کہ **ایک ایمپیر** وہ جریان برق ہے جو اگر جاری ہو دو موصلات میں؛ جو متوازی ہوں، طویلِ غیر متناہی ہوں، نا برابر عریض دوری ہوں، خلا میں ہوں، دوسرے سے ایک امیٹر کے فاصلہ پہ ہوں، تو وہ ان موصلات میں 2×10^{-7} نوٹن ہر میٹر طول میں پیدا کرے۔

کیلون: سیلسس وہ معیار ہے جس کی ابتدا وہ حرارت ہے جس پہ برف پگھل جاتی ہے و انتہا وہ حرارت ہے جس پہ پانی ابل جاتا ہے، و ابتدا کو 0 °س یعنی صفر درجۂ سیلسس و انتہا کو 100 °س یعنی سو درجۂ سیلسس کہتے ہیں، تو اس کا 1 °س معیار سیلسس کا سواں حصہ ہوا یعنی 1\100۔
ایک کیلون معیارِ کیلون پہ ایک درجۂ سیلسس کے برابر اکائی ہے۔ و **معیار کیلون** وہ معیارِ حرارت ہے جو معیارِ سیلسس کی ابتدا کو **صفر مطلق** بنا کے حاصل ہوا ہے۔ و عالمی معاہدہ کے مطابق **صفر مطلق** کو 273.15- °س تسلیم کیا گیا ہے، یعنی 0 ک = 273.15- °س، تو ح ک = ح +(273.15-) °س ہوا، مثلاً 1 ک = 1 - 273.15 °س = 272.15- °س، و 273.15 ک = 273.15 - 273.15 °س = 0 °س۔

مول: کاربن-12 کے بارہ گرام میں ذرات کی جو تعداد ہوتی ہے اس کو ایک مول کہا جاتا ہے۔ یہ متشابہ ہے درجن کے جیسے ایک درجن میں افراد کی تعداد بارہ ہوتی ہے۔

قندیلہ: ایک قندیلہ ایک **وائلہ** کا ساٹھواں حصہ ہے، یعنی 1ق = 1\60 وائلہ۔ و ایک وائلہ وہ چمک ہے جو ایک سینٹی میٹر مربع پلاٹینم سے، اس کے پگھلنے کی حرارت پہ نکلتی ہے۔

سن 2019 بع میں تمام اساسیات کی تعریف سات مستقلات سے کی گئی ہے، جنہیں **مستقلات معرّف** کہتے ہیں جو درج ذیل جدول میں مذکور ہیں، ان میں سے بعض طبیعی ہیں و بعض صناعی۔

مستقل	**علامت**	**قیمت**
سیزم 133 کا تکرار انتقالی	△ترسز	9192631770 هز
رفتار نور	رن	299792458 مہ$^{-1}$
مستقل پلانک	پک	6.62607015×10^{-34} ج · ه
بار بسیط	بط	$1.602176634\times10^{-19}$ ک
مستقل بولمان	بن	1.380649×10^{-23} ج · ک$^{-1}$
مستقل آوگارڈو	گو	6.02214076×10^{23} مو$^{-1}$
قابلیت نوری	قن	683 ق · س^{3} · جگ$^{-1}$ · م$^{-1}$

میں نے ان تعریفات کو ذکر نہیں کیا، بوجہ اس کی تفہیم کی پیچیدگیوں کے۔ پھر ہمارا تعریفات کی معرفت کرانے کا مقصد بھی اتنے سے تمام ہو گیا۔ باقی **علم پیمائش** بذات خود ایک مستقل علم ہے۔

جدول دوری

جدول دوری وہ جدول ہے جس میں عناصر کی صنف بندی کو نمایا کیا جاتا ہے۔ و عناصر کی صنف بندی ان کے ذرات کی اوصاف کے مطابق کی جاتی ہے۔ و جیسے تعبیر اعداد کے لیے رقوم استعمال کیے جاتے ہیں؛ مثلا ایک، دو، تین کے لیے 1، 2، 3 وغیرہ؛ ویسے ہی تعبیرِ عناصر کے لیے معیّن حروف استعمال کیے جاتے ہیں؛ مثلا ہائڈوجن، آکسیجن، کاربن کے لیے ھ، أ، ک وغیرہ[8]۔ تو پہلے میں تمام عناصر کی فہرست ذکر کروں گا، جس میں ان کا ترجمہ کروں گا، پھر ان کی جدول ذکر کروں گا۔

واضح رہے کہ ترجمہ میں میں نے تسہیل تلفظ کے لیے الفاظ میں تخفیف کیا ہے مثلا **بِیْلِیَم** کے بجائے **بِیْلَم**، و علامت کے لیے ایک سے زیادہ حروف بھی استعمال کیا ہے مثلا **نیان** کے لیے **نی**، و تب د، ذ، ڈ، ر، ز، ژ، کو خالص آخر میں استعمال کیا ہے مثلا **کیڈمم** کے لیے **کڈ**، و أ کو بعد والے سے متصل لکھنے کے لیے ئ استعمال کیا ہے مثلا **آرگان** کے لیے **ئگ**.

Symbol	Name	علامت	نام	
H	Hydrogen	ھ	ہایڈوجن	1
He	Helium	ھی	ہیلم	2
Li	Lithium	لی	لیتم	3
Be	Beryllium	بی	بیریلم	4
B	Boron	ب	بورون	5
C	Carbon	ک	کاربن	6
N	Nitrogen	ن	نایٹوجن	7
O	Oxygen	أ	آکسیجن	8
F	Florine	فل	فولورین	9

[8] انگریزی میں ہائڈروجن، آکسیجن، کاربن کے لیے H، O، C ہے؛ جس کا ترجمہ میں نے ھ، أ، ک کیا ہے۔

Ne	Neon	نی	نیان	10
Na	Sodium	سڈ	سوڈم	11
Mg	Magnesium	مش	میگنیشم	12
Al	Aluminium	ئل	المنیم	13
Si	Silicon	سی	سیلیکان	14
P	Phosphorus	فس	فاسفورس	15
S	Sulphur	سف	سلفر	16
Cl	Chlorine	کو	کولورین	17
Ar	Argon	ئگ	آرگان	18
K	Potassium	پش	پوٹیشم	19
Ca	Calcium	کش	کیلشم	20
Sc	Scandium	سک	سکانڈم	21
Ti	Titanium	ٹ	ٹایٹینم	22
V	Vanadium	فڈ	فینیڈم	23
Cr	Chromium	کر	کورومم	24
Mn	Manganese	مز	میگنیز	25
Fe	Iron	حد	حدید	26
Co	Cobalt	کب	کوبال	27
Ni	Nickel	نک	نکل	28
Cu	Copper	پی	پیتل	29
Zn	Zinc	جت	جست	30
Ga	Gallium	گل	گیلم	31
Ge	Germanium	جر	جرمینم	32

As	Arsenic	نخ	زرنیخ	33
Se	Selenium	سل	سیلینم	34
Br	Bromine	بو	بوروماین	35
Kr	Krypton	کپ	کرپٹان	36
Rb	Rubidium	ر	روبیڈم	37
Sr	Strontium	سٹ	سٹانٹم	38
Y	Yttrium	یٹ	یٹرم	39
Zr	Zirconium	ظ	ظرکونم	40
Nb	Niobium	نب	نیوبم	41
Mo	Molybdenum	مو	مولیبڈنم	42
Tc	Technetium	ٹک	ٹکنیٹم	43
Ru	Ruthenium	د	رودینم	44
Rh	Rhodium	ڈ	روڈم	45
Pd	Palladium	پل	پالاڈم	46
Ag	Silver	چ	چاندی	47
Cd	Cadmium	کڈ	کیڈمم	48
In	Indium	ئن	انڈم	49
Sn	Tin	ٹی	ٹین	50
Sb	Antimony	سم	سرمہ	51
Te	Tellurium	ٹل	ٹیلارم	52
I	Iodine	بف	بنفشین	53
Xe	Xenon	سن	سینان	54
Cs	Caesium	سز	سیزم	55

Ba	Barium	بیر	بیرم	56
La	Lanthanum	لت	لاتھانم	57
Ce	Cerium	سر	سیرم	58
Pr	Praseodymium	پسو	پارسوڈینم	59
Nd	Neodymium	نڈ	نوڈیمم	60
Pm	Promethium	پمی	پورومیتم	61
Sm	Samarium	سمر	سامارم	62
Eu	Europium	یو	یوروپم	63
Gd	Gadolinium	غد	غادولینم	64
Tb	Terbium	ٹر	ٹربم	65
Dy	Dysprosium	پسم	ڈیپوروسم	66
Ho	Holmium	ھو	ہولمم	67
Er	Erbium	ئر	اربم	68
Tm	Thulium	تھل	تھولم	69
Yb	Ytterbium	یٹب	یٹربم	70
Lu	Lutetium	لٹ	لوٹیٹم	71
Hf	Hafnium	حف	حافنم	72
Ta	Tantalum	طن	طانطالم	73
W	Tungsten	طگ	طنگسٹن	74
Re	Rhenium	ھن	رہینم	75
Os	Osmium	ئس	آسمم	76
Ir	Iridium	ئیر	ایریڈم	77
Pt	Platinum	پلا	پلاٹینم	78

Au	Gold	سو	سونا	79
Hg	Mercury	پ	پارہ	80
Tl	Thallium	تھا	تھالم	81
Pb	Lead	س	سیسہ	82
Bi	Bismuth	بت	بسمت	83
Po	Polonium	پو	پولونم	84
At	Astatine	ئسٹ	آسٹاٹاین	85
Rn	Radon	ض	ریضان	86
Fr	Francium	فش	فرانشم	87
Ra	Radium	ضم	ریضم	88
Ac	Actinium	عک	عاکٹینم	89
Th	Thorium	تھر	تھورم	90
Pa	Protactinium	پٹک	پوروٹیکٹینم	91
U	Uranium	یر	یورینم	92
Np	Neptunium	نپ	نیپٹونم	93
Pu	Plutonium	پلو	پولوٹینم	94
Am	Americium	ئم	امریشم	95
Cm	Curium	قر	قورم	96
Bk	Berkelium	بق	برقیلم	97
Cf	Californium	کف	کالیفارنم	98
Es	Einsteinium	ئین	آینسٹینم	99
Fm	Fermium	فم	فرمم	100
Md	Mendelevium	مین	مینڈیلیوم	101

No	Nobelium	نبل	نوبیلم	102
Lr	Lawrencium	لر	لارنسم	103
Rf	Rutherfordium	تھف	روتھرفورڈم	104
Db	Dubnium	ع	ڈبنم	105
Sg	Seaborgium	سج	سیبورجم	106
Bh	Bohrium	بھ	بوہرم	107
Sh	Hassium	ھس	ہاسم	108
Mt	Meitnerium	مٹ	میٹینیرم	109
Ds	Darmstadtium	مس	ڈامسٹیڈم	110
Rg	Roentgenium	ٹج	روٹینجم	111
Ch	Copernicium	کپش	کاپرنیشم	112
Nh	Nihonium	نھ	نیہونم	113
Fl	Flerovium	فلر	فیلیرووم	114
Mc	Moscovium	مسک	ماسکووم	115
Lv	Livermorium	لیر	لیورمورم	116
Ts	Tennessine	ٹنس	ٹینیساین	117
Og	Oganesson	غن	آغانیسن	118

یہاں یہ بات واضح رہے کہ یہ تمام الفاظ زبان غربی یعنی انگریزی و لاطینی وغیرہ کے ہیں، جو ہماری زبان میں اجنبی ہیں، پھر ہماری زبان کے بعض حروف ایسے ہیں جو ان ناموں میں وارد ہی نہیں ہیں یا بہت کم ہیں مثلا ح، خ، ص، ض، ط، ظ، ع، غ، ق۔ و اسی لیے علامت وضع کرنے میں مجھے کافی دشواری ہوئی، و اس کے بعد بھی کئی علامت ایسی ہیں جو مجھے بالکل بسند نہیں۔ لہذا ہمیں ان عناصر کے لیے اردو میں نام وضع کرنا چاہیے و اس کے مطابق علامت بھی، جو میں ابھی نہیں کر سکتا بوجہ وقت کی کمی کے۔

عدد ذری ← 1
نام عنصر ← ھ
ماس ذری ← 1.008

	1ء	2ء	3ب	4ب	5ب	6ب	7ب	8ب	8ب	8ب	1ب	2ب	3ء	4ء	5ء	6ء	7ء	8ء
1	1 ھ 1.008																	2 ھی 4.0026
2	3 لی 6.94	4 بی 9.0122											5 ب 10.81	6 ک 12.011	7 ن 14.007	8 أ 15.999	9 فل 18.998	10 نی 20.180
3	11 سڈ 22.990	12 مش 24.305											13 ئل 26.982	14 سی 28.085	15 فس 30.974	16 سف 32.06	17 کو 35.45	18 ئگ 39.95
4	19 پش 39.098	20 کش 40.078	21 سک 44.956	22 ٹ 47.867	23 فڈ 50.942	24 کر 51.996	25 مز 54.938	26 حد 55.845	27 کب 58.933	28 نک 58.693	29 پی 63.546	30 جت 65.38	31 گل 69.723	32 جر 72.630	33 نخ 74.922	34 سل 78.971	35 بو 79.904	36 کپ 83.798
5	37 ر 85.468	38 سٹ 87.62	39 یٹ 88.906	40 ز 91.224	41 نب 92.906	42 مو 95.95	43 ٹک [97]	44 د 101.07	45 ڈ 102.91	46 پل 106.42	47 چ 107.87	48 کڈ 112.41	49 ئن 114.82	50 ٹی 118.71	51 سم 121.76	52 ٹل 127.60	53 بف 126.90	54 سن 131.29
6	55 سز 132.91	56 بیر 137.33	71 - 57 •	72 حف 178.49	73 طن 180.95	74 طگ 183.84	75 ھن 186.21	76 ئس 190.23	77 ئیر 192.22	78 پلا 195.08	79 سو 196.97	80 پ 200.59	81 تھا 204.38	82 س 207.2	83 بت 208.98	84 پو [209]	85 ئٹ [210]	86 ض [222]
7	87 فش [223]	88 ضم [226]	103 - 89 ••	104 تھف [267]	105 ع [268]	106 سج [269]	107 بھ [270]	108 ھس [269]	109 مٹ [278]	110 مس [281]	111 ٹج [282]	112 کپش [285]	113 نھ [286]	114 فلر [289]	115 مسک [290]	116 لیر [293]	117 ٹنس [294]	118 غن [294]

• لاتھینائیڈ	57 لت 138.91	58 سر 140.12	59 پسو 140.91	60 نڈ 144.24	61 پمی [145]	62 سمر 150.36	63 یو 151.96	64 غد 157.25	65 ٹر 158.93	66 پسم 162.50	67 ہو 164.93	68 ئر 167.26	69 تھل 168.93	70 یٹب 173.05	71 لٹ 174.97
•• عکٹینائیڈ	89 عک [227]	90 تھر 232.04	91 پٹک 51.996	92 یر 238.03	93 نپ [237]	94 پلو [244]	95 ئم [243]	96 قر [247]	97 بق [247]	98 کف [251]	99 ئین [252]	100 فم [257]	101 مین [258]	102 نبل [259]	103 لر [266]

توضیح: اس جدول کی معلومات ویکیپیڈیا سے منقول ہیں۔

کسی عنصر کا **ذرہ** اس کا سب سے چھوٹا جز ہے، یعنی اگر ہم اس جز کو توڑ دیں وہ عنصر باقی نہ رہے گا، مثلا اگر ہم لوہے کو توڑیں تو وہ لوہا ہی رہے گا، یہاں تک کہ اگر ہم اس کے ایک ذرہ کو جدا کر دیں تو وہ بھی لوہا ہی رہے گا، لیکن اگر ہم اس ذرہ کو توڑ دیں تو وہ لوہا نہ رہ جائے گا۔

ایک ذرہ تیں اجزاء سے مرکب ہوتا جنہیں ہم برقیہ و ثبتیہ و وسطیہ کہیں گے۔ **برقیہ** ذرہ کے مرکز کے گرد گھومتا ہے و اس پہ بارِ سلبی ہوتا ہے، جب کہ **ثبتیہ** و **وسطیہ** مرکز میں ہوتے ہیں و ان دونوں کو ہم ایک ساتھ **سکنیہ** کہیں گے، پھر ثبتیہ پہ بارِ ایجابی ہوتا ہے، جب کہ وسطیہ پہ کوئی بار نہیں ہوتا۔ و ایک ذرہ کے مقابلہ میں اس کا مرکز اتنا چھوٹا ہوتا ہے جیسے گیندِ پیر کے میدان کے مقابلہ میں وہ گیند۔

ذرہ میں برقیات کی تعداد متغیر ہوتی ہے یعنی زیادہ کم ہوتی رہتی ہے، جب کہ ثبتیات کی تعداد مستقل ہوتی یعنی تبدیل نہیں ہوتی، و عموماً سکنیات ثبتیات کے برابر ہوتے ہیں۔

و **عدد ذری** سے مراد ذرہ کے ثبتیات کی تعداد ہے جیسے ھ میں 1 ثبتیہ ہوتا ہے تو اس کا عدد ذری 1 ہے، و ایسے ہی ھی کا عدد ذری 2 ہے۔ یہاں سے معلوم ہوا کہ عدد ذری کے تبدیل ہونے سے عنصر تبدیل ہو جاتا ہے۔

ذرہ کا کل ماس اس کے مرکز میں ہوتا ہے، یعنی ثبتیہ و وسطیہ میں، پھر ان دونوں میں سے ہر ایک کا ماس تقریباً 1 ہوتا ہے۔ لہذا ھی کا ماس قریباً 4 ہے کیونکہ اس میں دو ثبتیات و دو وسطیات ہوتے ہیں، جب کہ ھ کا ماس 1 ہی ہے کیونکہ اس میں خالص ایک ثبتیہ ہوتا ہے و یہ ایکلوتا ایسا عنصر ہے جس میں سکنیہ نہیں ہوتا۔

متواحدات سے مراد وہ ذرات ہیں جن کے اعداد ذری تو متساوی ہوں، لیکن ان کے وسطیات کی تعداد مختلف ہو، مثلاً ک کی تین متواحدات ہوتے ہیں ک-12، ک-13، ک-14۔ یہاں ک کے بعد جو اعداد ہیں وہ اس کے سکنیات ہیں جن میں سے اگر ہم ثبتیات کو نکال دیں تو وسطیات باقی رہیں گے، و ک کا ثبتیہ 6 ہے تو اسے نکال دیا، لہذا 6، 7، 8 باقی رہے جو ک کے وسطیات ہیں۔

علامات کیمیائی کی تعبیر کبھی زوائد کے ساتھ ہوتی ہے، مثلاً $_{17}$کو ، ^{34}کو ، کو$^{-1}$ ، کو$_{2}$ ، کو-34 ؛ لیکن کبھی زوائد سے مجرّد ہوتی ہے و تب اس کا دیگر الفاظ سے التباس لازم آتا ہے، تو اسے رفع کرنے کے دو راستے ہیں۔ ایک تو یہ اس کے بعد 1 مخفوضا زیادہ کر دیا جائے، مثلاً کو$_{1}$ کیونکہ اس سے معنی پہ کوئی اثر نہ ہوگا۔ و دوسرا یہ کہ اس کے اوپر خط عالی کھینچ دیا جائے، مثلاً $\overline{\text{کو}}$۔

لیکن اگر اس سے افضل تعبیر ممکن ہو تو وہ اختیار کی جائے گی، کیونکہ کسی بھی علم کی تعلیم کے لیے واضح تعبیر بہت اہم ہے، کیونکہ ہم اپنے ذہن کے معانی کو تعبیر سے ہی دوسرے تک پہنچاتے ہیں لہذا جتنی اجھی تعبیر ہوگی، طالب اتنا اچھا سمجھا گا۔